

Attorney's Docket No. 33047/243926

*HG*  
APR 19 2002 731

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appl. No.: Lamminen, et al.  
Filed: 10/080,038  
For: 02/19/2002  
ARRANGEMENT FOR MIXING  
FLOWS IN PAPERMAKING PROCESS

Confirmation No.: 9689

April 4, 2002

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

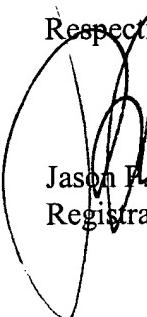
*RECEIVED*  
APR 10 2002  
7C 1700

**SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

To complete the requirements of 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of Finnish Priority Application No. 20010335, filed February 21, 2001.

Respectfully submitted,

  
Jason P. Cooper  
Registration No. 38,114

**Customer No. 00826**  
**Alston & Bird LLP**  
Bank of America Plaza  
101 South Tryon Street, Suite 4000  
Charlotte, NC 28280-4000  
Tel Charlotte Office (704) 444-1000  
Fax Charlotte Office (704) 444-1111

"Express Mail" Mailing Label Number  
Date of Deposit:

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Box Patent Application, Commissioner of Patents, Washington, DC 20231.

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner For Patents, Washington, DC 20231, on April 4, 2002.

*Sheila Bungcaya*  
Sheila Bungcaya

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 1.2.2002



E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Metso Paper, Inc.  
Helsinki

Patentihakemus nro  
Patent application no

20010335

Tekemispäivä  
Filing date

21.02.2001

Kansainvälinen luokka  
International class

D21F

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Järjestely paperinvalmistusprosessin virtausten sekoittamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

RECEIVED  
APR 10 2002  
TC 1/00

## Järjestely paperinvalmistusprosessin virtausten sekoittamiseksi

Keksinnön kohteena on menetelmä virtausten sekoittamiseksi toisensa paperinvalmistusprosessissa, jonka menetelmän mukaan syötetään ensimmäinen virtaus putken läpi, ja syötetään yksi tai useampi toinen virtaus ensimmäisen virtauksen joukkoon syöttöaukosta, joka on yhteydessä mainitun putken rajoittamaan tilaan.

Edelleen eksinnön kohteena on sekoitin, joka käsittää putken, joka läpi johdetaan paperinvalmistusprosessiin kuuluva ensimmäinen virtaus, ja syöttöaukon, joka on yhteydessä putken rajoittamaan tilaan sekä syöttökanaavaan toisen virtauksen syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen joukkoon.

Vielä on eksinnön kohteena paperikoneen perälaatikon syöttölaitteisto, joka käsittää putken, jonka läpi johdetaan ensimmäinen virtaus perälaatikolle; syöttöaukon, joka on yhteydessä putken rajoittamaan tilaan sekä syöttökanavaan toisen virtauksen syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen joukkoon; ja prosessikomponentin, kuten pumpun tai sihdin, joka on sovitettu mainittuun putkeen ennen perälaatikkoa.

Paperinvalmistuksen eri prosesseissa on useita kohteita, joissa nesteen ja massan muodostamaan päävirtaukseen sekoitetaan toisia massavirtauksia tai erilaisia lisääaineita, kuten esimerkiksi väri-, täyte- ja retentioaineita. Tyypillistä on sekoittaa paperikoneen perälaatikolle menevän kuitususpension virtaukseen kiintoaineihukkasia sitovia retentioekemikaaleja, joilla hienoaineen ja täyteaineen retentioita voidaan parantaa paperikoneen viiraosalla. Erilaisten komponenttien sekoittamiseen voidaan käyttää ns. putkisekoittimia. Tällöin lisääaine johdetaan massaputken kylkeen sovitettujen putkien tai suuttimien kautta massavirtaan. Järjestelyllä ei kuitenkaan ole saavutettu riittävä hyvä sekotustulosta. On myös kokeiltu syöttää lisääinesuihku hyvin suurella nopeudella massavirran joukkoon, jolloin sen on toivottu tunkeutuvan massavirtaan paremmin. Valitettavasti ongelmaksi tulee tällöin se, että eräät lisääineet, kuten esimerkiksi retentioaine kiinnitty suurella nopeudella syötettäessä epäedullisesti kuidun tai muun kiintoaineen pintaan, jolloin seurausena on esimerkiksi ns. lattea konformaatio, eikä lisääaine enää retentoi halutulla tavalla täyte- tai hienoainetta. Edelleen seurausena voi olla epäedullinen retentioai-

neen pilkkoutuminen liian suurten leikkausvoimien takia. Näistä seikoista johdetaan aiheutuu lopputuotteeseen haitallista profiiliin vaihtelua.

Edelleen on sekoituksen parantamiseksi mahdollista käyttää injekti-osuuttimia, jotka ulottuvat etäisyyden verran massaputken sisälle. Ongelmaksi muodostuu kuitenkin se, että massaputken sisällä olevat suuttimien päät keräävät epäpuhtauksia, mikä vaikuttaa lisääineen syöttöä ja heikentää lopputuotteen laatuoa.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu järjestely kahden toisistaan erillisen virtauksen sekoittamiseksi keskenään putkessa.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että johdetaan ensimmäinen virtaus putkessa sekoitusalueelle, joka sekoitusalue käsittää putken sisäkehällä ainakin yhden muotokappaleen, jonka muotokappaleen ohjainpinnat ulottuvat ennalta määritellyn etäisyyden verran putken sisäkehältä putken keskelle päin, ja jotka ohjainpinnat yhdessä putken sisäkehän kanssa määrittävät putken sisäpinnan; että muodostetaan ensimmäiseen virtaukseen turbulenssia mainittujen ohjainpintojen avulla; ja että syötetään toinen virtaus sekoitusalueen osuudelta, putken sisäpinnassa sijaitsevan yhden tai useaman syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen joukkoon.

Edelleen on keksinnön mukaiselle sekoittimelle tunnusomaista se, että putkeen on muodostettu sekoitusalue, joka käsittää putken sisäkehällä ainakin yhden muotokappaleen; että muotokappale käsittää ohjainpinnat, jotka ulottuvat putken sisäkehältä ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskiosaan päin turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virtaukseen putken sekoitusalueella; että putken sisäkehä ja muotokappaleen ohjainpinnat määrittävät putken sisäpinnan sekoitusalueella; ja että sekoitin käsittää sekoitusalueen osuudella putken sisäpinnassa yhden tai useaman syöttöaukon, joka on yhteydessä syöttökanavaan ja jonka läpi toinen virtaus on syötettäväissä ensimmäisen virtauksen joukkoon.

Vielä on keksinnön mukaiselle syöttölaitteistolle tunnusomaista se, että putkessa on sekoitusalue, joka ulottuu perälaatikkoa edeltävältä lähimäältä prosessikomponenttilta perälaatikolle; että sekoitusalue käsittää putken sisäkehällä ainakin yhden muotokappaleen; että muotokappale käsittää ohjainpinnat, jotka ulottuvat putken sisäkehältä ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskiosaan päin turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virtaukseen putken sekoitusalueella; että putken sisäkehä ja muotokappaleen oh-

jainpinnat määrittävät putken sisäpinnan sekoitusalueella; ja että sekoitusalueen osuudella putken sisäpinnassa on yksi tai useampia syöttöaukkoja, jotka ovat yhteydessä syöttökanavaan ja jonka läpi toinen virtaus on syötettävissä ensimmäisen virtauksen joukkoon.

5 Keksinnön olennainen ajatus on, että paperinvalmistusprosessiin kuuluva ensimmäinen virtaus johdetaan putkessa, joka on varustettu putken sisäkehälle sovitettulla yhdellä tai useammalla muotokappaleella. Muotokappaleissa on ohjainpinnat, jotka ulottuvat putken sisäkehältä ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskelle päin. Muotokappaleet ohjaavat putkessa 10 kulkeavaa virtausta ja muodostavat virtaukseen turbulenssia. Aluetta, joka alkaa virtaussuunnassa muotokappaletta edeltävän lähimmän prosessikomponentin, kuten pumpun tai sihdin jälkeen, ja joka päättyy muotokappaleiden jälkeen kohtaan, jossa muotokappaleiden aikaansaamien turbulenssien sekoitusvaikutus putkessa on olennaisesti vaimennut, kutsutaan tässä hakemuk- 15 sessa putken sekoitusalueeksi. Putken sisäkehä ja muotokappaleiden ohjainpinnat yhdessä määrittävät sekoitusalueella putken sisäpinnan, eli pinnan, joka on kontaktissa sekoitusalueen läpi kulkevan virtaukseen. Keksinnön ajatuksen mukaisesti sekoitusalue käsittää putken sisäpinnassa yhden tai useampia syöttöaukkoja, jotka ovat yhteydessä putken ulkopuolisiin syöttökana- 20 viin. Mainituista syöttöaukoista syötetään ainakin yksi toinen virtaus putkessa virtaavan ensimmäisen virtauksen joukkoon. Muotokappaleet toimivat mekaanisina sekoituseliminä, joiden aikaansaama turbulenssi sekoittaa virtaukset tehokkaasti keskenään. Muotokappaleiden ansiosta toisen virtauksen tunkeuma ensimmäiseen virtaukseen paranee. Sekoitusalueen läpi meneväni virtauksen 25 nopeus on mahdollista pitää suhteellisen pienenä ja silti voidaan saavuttaa hyvä sekoittuminen. Aiempaa paremman sekoittumisen ansiosta voidaan sekoittimen jälkeisissä valmistusvaiheissa välttyä huonosta sekoittumisesta johdutulta ongelmita. Keksintö mahdollistaa tasalaatuiseimpien tuotteiden valmistamisen. Lisäksi koska sekoittuminen on hyvä, voidaan esimerkiksi käyttää aiempaa pienempiä määriä kalliita lisääinekemikaaleja. Aiemmin huonoa sekoittumista on jouduttu kompensoimaan syöttämällä ylisuuri määrä lisääine- 30 kemikaaleja massavirtaan.

Keksinnön erään edullisen sovellusmuodon olennaisena ajatuksesta on, että ainakin yksi sekoitusalueella olevista muotokappaleista käsittää 35 syöttöaukon, joka on yhteydessä syöttökanavaan. Muotokappaleessa olevan syöttöaukon kautta syötetään putkessa virtaavan ensimmäisen virtauksen

- joukkoon putken ulkopuolelta toinen virtaus. Muotokappaleiden avulla toinen virtaus saadaan syötettyä keskemmälle putkessa kulkevaa virtausta, mikä tehostaa virtausten sekoittumista. Koska syöttöaukko on samassa tasossa muotokappaleen ohjainpinnan kanssa ja edelleen, koska muotokappale on
- 5 suunniteltu hyvin puhtaana pysyväksi, ei muotokappale ja siihen muodostettu syöttöaukko kerää epäpuhtauksia.

Keksinnön erään toisen edullisen sovellusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että ensimmäinen virtaus on paperinvalmistuksessa käytetävä nesteen ja kiintoaineen seos, kuten kuitujen ja veden seos, ja toinen virtaus on paperinvalmistuskemikaalia, kuten retentioainetta.

Keksinnön erään kolmannen edullisen sovellusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että putkisekoitin on sovitettu paperikoneen peräläatikolle menevään syöttölinjaan mekaanisen sihdin jälkeen. Tällöin sekoitusalueella olevista syöttöaukoista syötetään putkessa virtaavaan ensimmäiseen virtaukseen ensin kaksikomponenttisen retentioaineen ensimmäinen komponentti, jonka aikaansaamat flokit avataan syöttökohdan jälkeisillä muotokappaleilla, ja jonka jälkeen syötetään toinen retentioainekomponentti joko flokit aukaisevien muotokappaleiden kohdalta tai niiden jälkeen. Näin flokkien avaamisessa tarvittavat leikkausvoimat aikaansaadaan muotokappaleiden 20 avulla, eikä mekaanisilla sihdeillä, kuten aikaisemmin. Tällöin voidaan välttää sihtien rejektoiva vaikutus sekä kemikaalin pilkkoutuminen sihdissä ja siten vähentää kalliiden retentioaineiden kulutusta.

Keksintöä selitetään tarkemmin oheissa piirustuksissa, joissa kuvio 1 esittää kaavamaisesti ja perspektiivisesti tarkasteltuna erästä putkisekoitinta,

kuviot 2 - 4 esittävät kaavamaisesti eräitä keksinnön mukaisia sekoittimia sivultapäin nähtynä ja aukileikattuna,

kuvio 5 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista sekoitinta putken pituussuunnasta pään nähtynä ja poikkileikattuna,

30 kuviot 6a - 6c esittävät kaavamaisesti eräitä keksinnön sovellutuk-sia, ja

kuvio 7 esittää vielä kaavamaisesti keksinnön erästä sovellutusta sivultapäin nähtynä ja aukileikattuna.

35 Kuvioita on selvyyden vuoksi yksinkertaistettu voimakkaasti. Kuvioiden viitenumeroointi on yhtenevä.

Kuviossa 1 on esitetty erään putkisekoittimen perusrakenne ilman lisääineen tai vastaavan syöttöön liittyvää kalustoa. Sekoitin käsittää putken 1, jonka läpi johdetaan ensimmäinen virtaus  $V_1$ , joka voi olla nesteen ja kiintoaineen, kuten kuidun ja veden seos, tai se voi olla pelkkää nestettä. Putken 1 sisäkehälle 3 on sovitettu muotokappaleita 4a - 4c, jolloin putken poikkileikkaus on tällä kohtaa aaltomainen. Muotokappaleet ulkonevat putken sisäkehältä ja muodostavat ohjainpintoja 5, joiden avulla ohjataan virtausta  $V_1$  ja aiheutetaan virtaukseen turbulenssia. Muotokappaleiden määrä, muoto, mitoitus ja keskinäinen asema suunnitellaan tapauskohtaisesti. Edullisesti muotokappaleita on

- 5 ainakin kolme ja ne on sovitettu putken sisäkehälle 3 tasaisin välein, sekä putken pituusakselin suunnassa olennaisesti samalle kohtaa. Muotokappaleiden eräs edullinen muoto ilmenee kuviosta 1. Virtaussuunnasta päin katsottaessa on kiilamaisen muotokappaleen pinta-ala aluksi likimain nolla, sillä sen etureuna on kehän suunnassa viivainen pinta. Virtaussuuntaan päin edettäessä 10 viivainen pinta kasvaa säteen suunnassa ympyrärenkaan sektorin muotiseksi poikkileikkauksekksi. Samalla, kun muotokappale kasvaa putken 1 säteen suunnassa, se alkaa pienentyä kehän suunnassa, jolloin muotokappaleen takareuna on jälleen viivainen. Tällöin virtauksessa olevat kiintoaineet, kuten esimerkiksi kuidut eivät tartu siihen, vaan tällainen muoto on olennaisesti pa- 15 topisteeton ja siten hyvin puhtaanaapysvä. Kuviossa 1 esitetyn kaltaiset muotokappaleet voidaan sovittaa myös päinvastoin kuin on esitetty, eli säteen suuntainen terävä reuna eteenpäin. Yhdistelemällä haluttu määrä muodoltaan ja mitoitukseltaan sopivia muotokappaleita putken sekoituskohtaan, voidaan 20 kutakin tarkoitusta varten rääätälöidä sopiva sekoitin.

- 25 25 Jäljempänä kuvioissa 2 - 5 ja 7 muotokappaleet on selvyyden vuoksi esitetty pelkistetysti kiilamaisina kappaleina. Lisäksi kuvioissa on esitetty vain osa sekoittimeen kuuluvista muotokappaleista.

- Kuviossa 2 on esitetty keksinnön eräs edullinen sovellutus. Siinä muotokappaleet 4a ja 4b on varustettu putken 1 poikkisuuntaisella porauksella 30 6. Porauksen ensimmäinen pää on yhteydessä lisääinekomponentin syöttökanavaan tai muuhun putken 1 ulkopuoliseen syöttökanavaan 7, ja porauksen 6 toisessa päässä on syöttöaukko 8, joka on yhteydessä putken 1 rajoittamaan tilaan. Tällöin syöttökanavasta 7 voidaan syöttää ensimmäisen virtauksen  $V_1$ , joukkoon toinen virtaus  $V_2$ , jolloin virtaukset sekoittuvat keskenään muotokappaleiden aiheuttaman turbulenssin ansiosta. Toinen virtaus  $V_2$  voi olla 35 nestettä tai nesteen ja kiintoaineen seosta. Toinen virtaus  $V_2$  on esimerkiksi

veden ja kuitumassan seosta, paperinvalmistuskemikaalia, kuten retentio- tai väriainetta, tai se voi olla esimerkiksi täyteainetta, laimennusvettä tai jotain paperikonesuodosta, kuten kirkasta tai sameaa vettä. Edelleen toinen virtaus voi vielä olla esimerkiksi viiravettä tai perälaatikon massaa. Vielä voi toinen virtaus olla sopivan kaasun ja kiintoaineen yhdistelmä.

Syöttöaukon 8 yhteydessä voi olla suutin 9, joka syöttää toisen virtauksen  $V_2$  ensimmäisen virtauksen  $V_1$  joukkoon halutulla tavalla. Suuttimen avulla toisen virtauksen  $V_2$  virtausnopeutta ja sitä kautta tunkeutumista ensimmäisen virtauksen  $V_1$  joukkoon voidaan säätää. Samoin suuttimen avulla voidaan syötettävään toiseen virtaukseen muodostaa turbulenssia, mikä parantaa virtausten sekoittumista toisiinsa. Edelleen on mahdollista syöttää esimerkiksi lisääine yhdessä syöttöveden kanssa suuttimen kautta, jolloin syöttöveden virtausta ja painetta säätmällä voidaan vaikuttaa lisääineen annosteiluun. Kuten vielä kuvion alempaa muotokappaletta tarkastelemalla voidaan havaita, voi syöttöaukkoja olla yhdessä muotokappaleessa useita. Yksittäisessä muotokappaleessa olevista useista syöttöaukoista voidaan syöttää joko eri aineita tai kuvion mukaisesti samaa ainetta.

Kuvioihin 2 ja 3 on merkitty putken sekoitusalue S, jossa ensimmäiseen virtaukseen  $V_1$  sekoitetaan yksi tai useampi toinen virtaus  $V_2$ , joka johdetaan putken 1 ulkopuolisesta syöttökanavasta 7. Sekoitusalue S voi alkaa jo ennen ensimmäisen muotokappaleen etureunaa. Sekoitusalue alkaa jo virtaussuunnassa muotokappaletta edeltävän lähimmän prosessikomponentin, kuten pumpun tai sihdin 18 jälkeen, sillä tällöinkin muotokappale pystyy parantamaan lisääineen tasaisista levämistä. Sekoitusalue S päättyy muotokappaleiden jälkeen kohdassa, jossa muotokappaleiden aikaansaaman turbulenssin sekoittava vaikutus putkessa on olennaisesti vaimennut.

#### Esimerkki

Putken halkaisija oli 350 mm, muotokappaleen suurin mitta putken radiaalisuunnassa oli 120 mm sekä muotokappaleen pituus putken akselin suunnassa oli 200 mm. Putkessa johdettiin paperikoneen perälaatikolle massa, jonka virtausnopeus putkessa oli 3 m/s. Sekoittava turbulensiivaimentui 1100 mm päässä muotokappaleen takareunasta.

Kuviossa 3 esitetyssä ratkaisussa muotokappaleet 4a ja 4b ovat onttoja, jolloin ainakin joidenkin muotokappaleiden läpi johdetaan yksi tai useampi injektiointiputki 10, joita pitkin toinen virtaus  $V_2$  syötetään syöttökanavasta 7 putken 1 sisään. Injektiointiputkien 10 uloimmat päät muodostavat tällöin

syöttöaukon 8, joka on muotokappaleen ulkopinnan kanssa olennaisesti samalla tasolla niin, että muotokappaleeseen ei synny likaa kerääviä patopisteitä. Injektiointiputken uloin pää voi olla varustettu sopivalla suuttimella. Edelleen voidaan lisääineita tai muita virtauksia syöttää ensimmäiseen virtaukseen V<sub>1</sub>, jo

- 5 ennen muotokappaleita 4a ja 4b. Tällöin voidaan käyttää putken 1 sisäkehälle sovitettuja suuttimia 11 tai vaihtoehtoisesti putken 1 sisäkehälle on sovitettu toiset muotokappaleet 12a ja 12b, joiden kautta lisääinekomponenttia voidaan myös syöttää. Myös toiset muotokappaleet 12a, 12b aikaansaavat turbulenssia virtaukseen V<sub>1</sub>, ja parantavat sekoittumista. Kuvion 3 mukainen ratkaisu
- 10 mahdollistaa kaksikomponenttisten lisääineiden käytön. Tällöin ensimmäinen lisääinekomponentti L<sub>1</sub> syötetään ennen muotokappaleita 4a, 4b ja toinen lisääinekomponentti L<sub>2</sub> myöhemmin muotokappaleiden 4a, 4b kautta ja/tai muotokappaleiden jälkeen esimerkiksi suuttimesta 30. Tämä mahdollistaa esimerkiksi kaksikomponenttisen retentioaineen molempien komponenttien syöttämisen
- 15 vasta konesihdin jälkeen. Ensimmäinen retentioainekomponentti muodostaa massaseoksen kiintoaineiden kanssa ns. flokkeja, jotka pilkotaan sekoittimen muotokappaleiden 4a, 4b aikaansaaman leikkausvoiman avulla. Muotokappaleissa olevista syöttöaukoista 8 ja/tai suuttimesta 30 syötetään sitten toinen retentioainekomponentti, joka kokoa flokit uudelleen. Tällä ratkaisulla retentioaineen kulutusta voidaan olennaisesti vähentää verrattuna nykyisin käytössä oleviin ratkaisuihin, joissa ensimmäinen retentioainekomponentti annostellaan jo ennen konesihtiä, jolloin tyypillisesti osa kalliista retentioaineesta joutuu sihdin erottaman rejektiin joukkoon.

- 25 Kuten kuvioista 2 ja 3 nähdään, voidaan syöttöaukot suunnata halutulla tavalla, joko kohtisuoraan ensimmäiseen virtaukseen nähdyn, vastavirtaan tai myötävirtaan, riippuen tilanteesta.

- Kuviossa 4 on esitetty sekoitin, jonka muotokappaleet 4a, 4b ovat onttoja. Tällöin muotokappaleiden onttoon tilaan 13 syötetään syöttökanavasta 7 esimerkiksi lisääinekomponentti, joka annostellaan muotokappaleen ohjainpintaan 5 muodostettujen yhden tai useamman syöttöaukon 8 kautta putken 1 rajoittamaan tilaan. Syöttöaukkojen määrä, muoto ja sijainti muotokappaleessa voidaan valita tilanteen mukaan. Syöttöaukot voidaan muodostaa muotokappaleen ohjainpintaan ennalta määritellyn kuvion mukaisesti.

- 35 Kuviossa 5 on esitetty putken 1 päästä päin katsottuna eräs keksinön mukainen sekoitin. Tässä tapauksessa muotokappaleet 4a - 4d omaavat kaarevan ohjainpinnan 5. Kunkin muotokappaleen kautta johdetaan putken 1

sisään eri virtaus. Edelleen voidaan ensimmäisen virtauksen joukkoon syöttää virtaus muotokappaleiden väliin sijoitetun yhden tai useamman syöttöaukon 40 kautta.

- Kuviossa 6a on esitetty keksinnön eräs sovellutus. Pumpulla 16 syötetään massakomponenttia primäärilinjaan 17 pitkin konesihdille 18, jonka jälkeen massakomponentti johdetaan putkessa 1 paperikoneen perälaatikolle 50. Sekoitusalue S alkaa tässä tapauksessa perälaatikkoa edeltävän lähimän prosessikomponentin eli sihdin 18 jälkeen. Sihdin 18 ja perälaatikon 50 väliseen putkiosuuteen on sovitettu muotokappaleita ja tarvittavia lisääinevirtauksia tuodaan sekoitusalueelle keksinnön mukaisella tavalla. Sihti 18 voi olla jokin sinänsä tunnettu sihtirakenne, kuten lankarakosihti tai reikäsihti. Kuvion 6b mukaisessa sovellutuksessa massalinja jakaantuu sihdin 18 jälkeen ainakin kahteen sekundäärilinjaan 19, joita pitkin massakomponentti johdetaan paperikoneen erillisrainauksella toimivan viiraosan perälaatikolle tai ns. monikerrosperälaatikolle 20, joka annostelee paperikoneen viiraosalle kaksi- tai useampikerroksisen rainan. Ainakin yksi sekundäärilinjoista 19 käsittää keksinnön mukaisen sekoittimen 21, joka mahdollistaa esimerkiksi kaksikomponenttisen retentioaineen syöttämisen konesihdin jälkeen. Kunkin sekundäärilinjan sekoitusta ja lisääineiden lisäystä kyettää säättämään erikseen.

Kuviossa 6c esitetty ratkaisu vastaa olennaisesti kuviossa 6b esitettyä paitsi, että siinä perälaatikkoa (20) lähin edeltävä prosessikomponentti on pumppu (16). Tällöin sekoitusalue (S) ulottuu pumpulta (16) perälaatikolle (20).

- Aiempaa paremman tunkeutumisen ja sekoittumisen ansiosta lisääineita voidaan syöttää useammasta pienemmästä syöttöyhteestä, jolloin paperikoneella rainan profiiliin konesuuntainen ja poikkisuuntainen vaihtelu pienenee. Toisinsanoen rainan profiili on tällöin tasaisempaa ja korjaustarve vähäisempää. Kun sekoituksen skaala edellä mainitulla tavalla pienennetään, on sekoitustulos parempi. Tällöin formaatio eli pienimittakaavainen neliömassavaihtelu paranee, toisinsanoen formaatiolukema pienenee. Profiilivaihtelun ja neliömassavaihtelun pienenemisen johdosta esimerkiksi retentioaineen syöttöpaikka on mahdollista sijoittaa lähemäksi perälaatikkoon. Tällöin kemikaaleja saadaan säästettyä, sillä joidenkin retentioaineiden teho heikkenee vaikutusajan kasvaessa. Paperikoneen poikkisuuntaista täyteaineoprofiilia ei voida korjata paperikoneella. Huono tai epätasainen retentioaineen syöttö aiheuttaa huonon täyteaineaprofiilin. Keksinnön avulla retentioaineen syöttöä voi-

daan parantaa, jolloin täyteaineretentio on tasaisempi ja siitä johtuen myöskin täyteaineoprofiili on tasaisempi.

- Kuvion 7 ylemmässä toteutusmuodossa on esitetty sekoitin, jossa muotokappaleen 4 kautta syötetään kahden eri komponentin  $L_1$  ja  $L_2$  seos.
- 5 Tällöin ensimmäisestä syöttökanavasta 7 voidaan syöttää esimerkiksi täyteainetta tai kuitumassaa ja toisesta syöttökanavasta 31 esimerkiksi kemikaalia, jolloin komponentit sekoitetaan keskenään ennen kuin niiden muodostama seos annostellaan virtaukseen  $V_1$ . Mikäli ensimmäinen sekoitettava komponentti on nesteen ja kiintoaineen seos, esimerkiksi jokin paperikonesuodos, ja
- 10 toinen komponentti on retentioaine, ajoitetaan mainittujen komponenttien esi-sekoittuminen toisiinsa kuitenkin niin, että retentioaine ei ehdi reagoimaan ei-toivotulla tavalla ensimmäisen komponentin sisältämien kiintoainepartikkelienv kanssa. Tällainen ratkaisu mahdollistaa retentioaineen ja muiden kemikaalien laimentamisen myös kiintoainetta sisältävillä ei-puhtailla nesteillä, ennen niiden syöttämistä ensimmäisen virtauksen joukkoon.
- 15

Kuvion 7 alemmassa ratkaisussa sekoitin käsitteää putken pituussuunnassa kolme peräkkäistä muotokappaletta. Ensimmäisen muotokappaleen 12 kautta syötetään ensimmäinen lisääaine  $L_1$  ja kolmannen muotokappaleen 32 kautta syötetään toinen lisääaine  $L_2$ . Toinen eli keskimmäinen muotokappale 4 toimii staattisena sekoituselimenä. Tällainen ratkaisu soveltuu hyvin kaksikomponenttisten kemikaalien annostelemiseen.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patentti-vaatimusten puitteissa. Niinpä muotokappaleen muoto voidaan valita tarpeen mukaan. Muotokappale voi siten olla kiilamainen, pyramidin muotoinen, kaarevia pintoja käsittevä kappale tai muuten sopivasti muotoiltu. Olennaista on, että muotokappaleessa on ohjainpinnat, jotka aikaansaavat massavirtaan riittävän turbulenssin sekoittamista varten. Lisäksi olennaista on se, että muotokappaleet pysyvät massakomponentin virrassa puhtaana. Edelleen on mahdollista järjestää muotokappaleet säädetäviksi, jolloin niiden asemaa putken suhteeseen (putken kehällä ja putken pituussuunnassa) ja/tai niiden muotoa voidaan säätää halutun sekoituksen aikaansaamiseksi. Muotokappaleiden ohjainpinnat voidaan esimerkiksi säätää ulottumaan halutun etäisyyden verran putken kehältä sisäosaan päin.

## **Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä virtausten sekoittamiseksi toisiinsa paperinvalmistusprosessissa, jonka menetelmän mukaan syötetään ensimmäinen virtaus ( $V_1$ ) putken (1) läpi, ja syötetään yksi tai useampi toinen virtaus ( $V_2$ ) ensimmäisen virtauksen ( $V_1$ ) joukkoon syöttöaukosta, joka on yhteydessä mainitun putken (1) rajoittamaan tilaan, t u n n e t t u siitä, että
  - johdetaan ensimmäinen virtaus putkessa (1) sekoitusalueelle (S), joka sekoitusalue käsittää putken sisäkehällä (3) ainakin yhden muotokappaleen (4a - 4d), jonka muotokappaleen ohjainpinnat (5) ulottuvat ennalta määritellyn etäisyyden verran putken (1) sisäkehältä (3) putken keskelle pään, ja jotka ohjainpinnat yhdessä putken sisäkehän kanssa määrittävät putken sisäpinnan,
  - muodostetaan ensimmäiseen virtaukseen ( $V_1$ ) turbulenssia mainittujen ohjainpintojen avulla, ja
  - syötetään toinen virtaus ( $V_2$ ) sekoitusalueen (S) osuudelta, putken sisäpinnassa sijaitsevan yhden tai useamman syöttöaukon (8, 11, 30, 40) kautta ensimmäisen virtauksen ( $V_1$ ) joukkoon.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syötetään toinen virtaus ( $V_2$ ) muotokappaleessa (4a - 4d) olevan syöttöaukon (8) kautta ensimmäiseen virtaukseen ( $V_1$ ) joukkoon.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan putken (1) läpi kuitususpensiota ja syötetään mainitun kuitususpension joukkoon syöttöaukosta (8, 11, 30, 40) paperinvalmistuskemikaalia.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syötetään ennen muotokappaleita sijaitsevasta syöttöaukosta (11) kuitususpension joukkoon kaksikomponenttisen retentioaineen ensimmäinen komponentti, joka muodostaa kuitususpension sisältämän kiintoaineen kanssa flokkeja, että rikotaan muotokappaleiden aiheuttaman turbulenssin avulla mainitut flokit ja että syötetään mainittujen muotokappaleiden jälkeen retentioaineen toinen komponentti, joka kokoa flokit uudelleen.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syötetään ensimmäisestä syöttökanavasta (7) ensimmäinen lisääinekomponentti ( $L_1$ ) ja toisesta syöttökanavasta (31) toinen lisääinekomponentti ( $L_2$ ), että sekoitetaan mainitut lisääinekomponentit keskenään

ennen sekoitusalueelle syöttämistä, ja että annostellaan mainittujen lisääinekomponenttien yhdessä muodostama toinen virtaus ( $V_2$ ) ensimmäiseen virtaukseen ( $V_1$ ).

6. Sekoitin, joka käsittää

5 - putken (1), jonka läpi johdetaan paperinvalmistusprosessiin kuuluva ensimmäinen virtaus ( $V_1$ ), ja

- syöttöaukon, joka on yhteydessä putken (1) rajoittamaan tilaan sekä syöttökanavaan (7) toisen virtauksen ( $V_2$ ) syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen ( $V_1$ ) joukkoon,

10 t u n n e t t u siitä,

- että putkeen (1) on muodostettu sekoitusalue (S), joka käsittää putken (1) sisäkehällä (3) ainakin yhden muotokappaleen (4a - 4d),

- että muotokappale käsittää ohjainpinnat (5), jotka ulottuvat putken (1) sisäkehältä (3) ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskiosaan 15 pään turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virtaukseen ( $V_1$ ) putken sekoitusalueella (S),

- että putken sisäkehä ja muotokappaleen ohjainpinnat määrittävät putken sisäpinnan sekoitusalueella, ja

20 - että sekoitin käsittää sekoitusalueen (S) osuudella putken sisäpinnessä yhden tai useamman syöttöaukon (8, 11, 30, 40), joka on yhteydessä syöttökanavaan (7) ja jonka läpi toinen virtaus ( $V_2$ ) on syötettäväissä ensimmäisen virtauksen ( $V_1$ ) joukkoon.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhdessä muotokappaleessa (4a - 4d) on ainakin yksi syöttöaukko (8), 25 ja että syöttöaukko (8) on yhteydessä putken (1) ulkopuoliseen syöttökanavaan (7).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että sekoittimessa on putken (1) pituussuunnassa tarkasteltuna ainakin kaksi muotokappaletta peräkkäin.

30 9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että muotokappale käsittää putken (1) poikkisuuntaisen porauksen, jonka porauksen ensimmäinen pää on yhteydessä putken (1) ulkopuoliseen syöttökanavaan (7) ja toinen pää on yhteydessä putken (1) rajoittamaan tilaan.

10. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen sekoitin, t u n n e t t u 35 siitä, että muotokappale on ontto, että syöttökanava (7) on yhteydessä muoto-

kappaleen onttoon tilaan (13), ja että muotokappaleen ohjainpintaan (5) on muodostettu yksi tai useampia syöttöaukkoja (8).

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 6 - 10 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että muotokappaleen (4a - 4d) asema putken (1) suhteeseen 5 on säädettävissä.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 6 - 11 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että muotokappaleen (4a - 4d) muoto on säädettävissä.

13. Paperikoneen perälaatikon syöttölaitteisto, joka käsittää 10 - putken (1), jonka läpi johdetaan ensimmäinen virtaus ( $V_1$ ) perälaatikolle,

- syöttöaukon, joka on yhteydessä putken (1) rajoittamaan tilaan sekä syöttökanavaan (7) toisen virtauksen ( $V_2$ ) syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen ( $V_1$ ) joukkoon, ja

15 mainittuun putkeen (1) ennen perälaatikkoa, t u n n e t t u siitä,

- että putkessa (1) on sekoitusalue (S), joka ulottuu perälaatikkoa edeltävältä lähimmältä prosessikomponenttilta perälaatikolle (20, 50), - että sekoitusalue (S) käsittää putken (1) sisäkehällä (3) ainakin 20 yhden muotokappaleen (4a - 4d),

- että muotokappale käsittää ohjainpinnat (5), jotka ulottuvat putken (1) sisäkehältä (3) ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskiosaan pään turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virtaukseen ( $V_1$ ) putken sekoitusalueella (S),

25 - että putken sisäkehä ja muotokappaleen ohjainpinnat määrittävät putken sisäpinnan sekoitusalueella, ja

- että sekoitusalueen (S) osuudella putken sisäpinnassa on yksi tai useampia syöttöaukkoja (8, 11, 30, 40), jotka ovat yhteydessä syöttökanavaan (7) ja jonka läpi toinen virtaus ( $V_2$ ) on syötettävissä ensimmäisen virtauksen (30) ( $V_1$ ) joukkoon.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen syöttölaitteisto, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhdessä muotokappaleessa (4a - 4d) on ainakin yksi syöttöaukko (8), ja että syöttöaukko (8) on yhteydessä putken (1) ulkopuoliseen syöttökanavaan (7).

35 15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen syöttölaitteisto, t u n - n e t t u siitä, että syöttölaitteisto käsittää sekoitusalueella (S) ennen muoto-

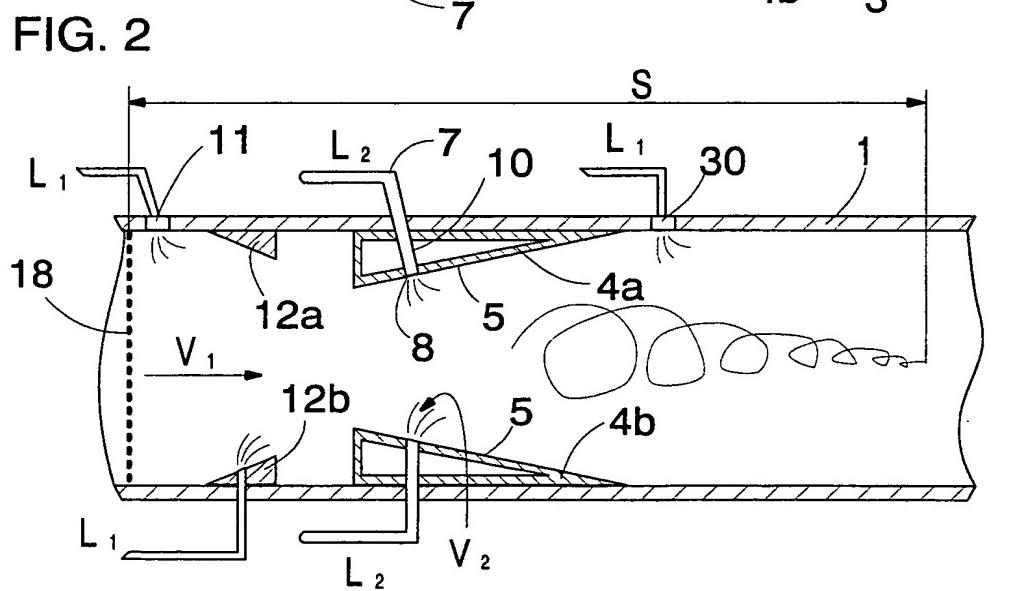
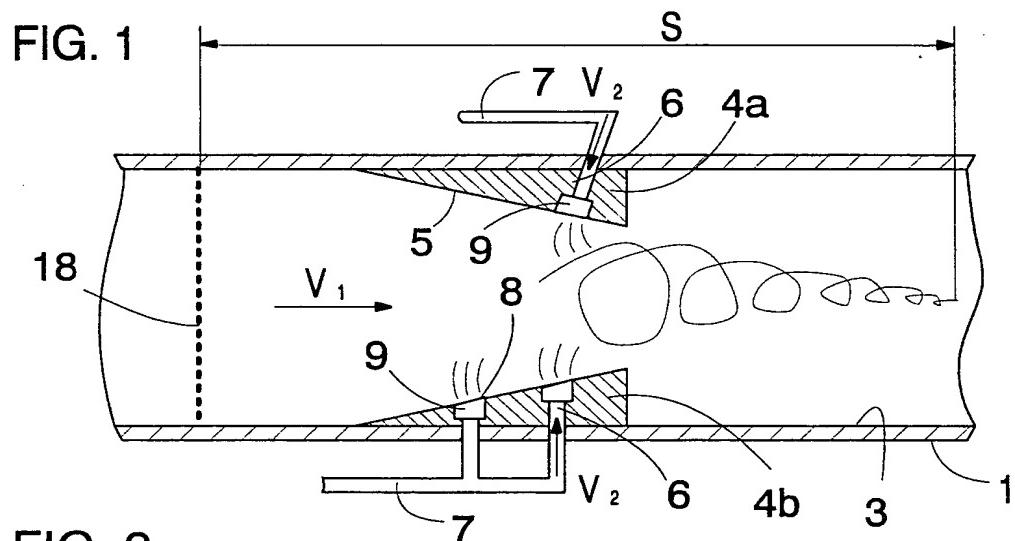
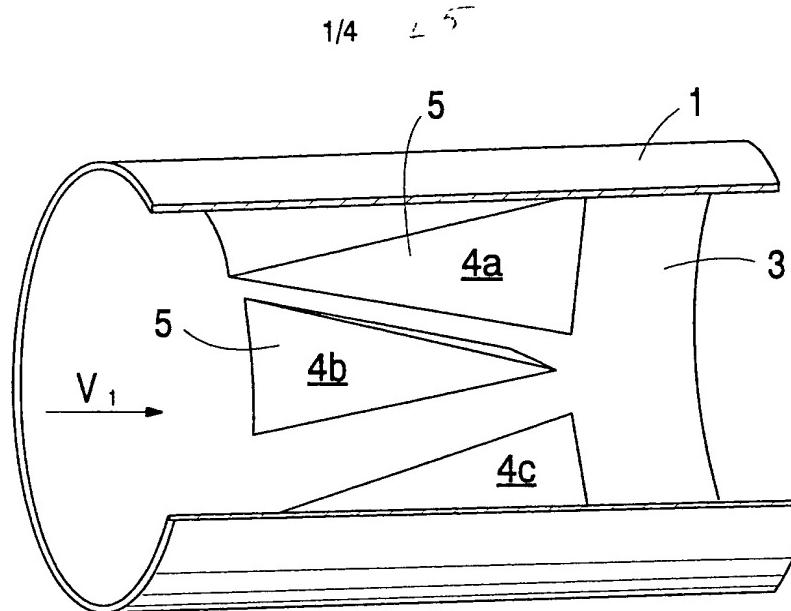
kappaleita syöttöaukon (11) kaksikomponenttisen retentioaineen ensimmäisen komponentin johtamiseksi putken (1) läpi virtaavan kuitususpension joukkoon, ja että syöttölaitteisto käsittää sekoitusalueella (S) toisen syöttöaukon retentioaineen toisen komponentin syöttämiseksi muotokappaleiden aiheuttaman 5 turbulenssin sekoittamaan virtaukseen.

16. Patenttivaatimuksen 13 - 15 mukainen syöttölaitteisto, tunnettu siitä, että putki (1) jakaantuu peräläatikkoa edeltävän lähimmän prosessikomponentin jälkeen ainakin kahdeksi sekundääriputkeksi (19), joita pitkin ensimmäinen virtaus johdetaan mainitulta prosessikomponentilta monikerrospääläatikolle (20) tai erillisrainauksella toimivan viiraosan peräläatikolle, ja 10 että ainakin yksi sekundääriputki (19) käsittää ainakin yhden muotokappaleen (4a - 4d) sekä ainakin yhden syöttöaukon (8, 11, 30, 40) toisen virtauksen syöttämiseksi sekundääriputken läpi kulkevaan virtaukseen.

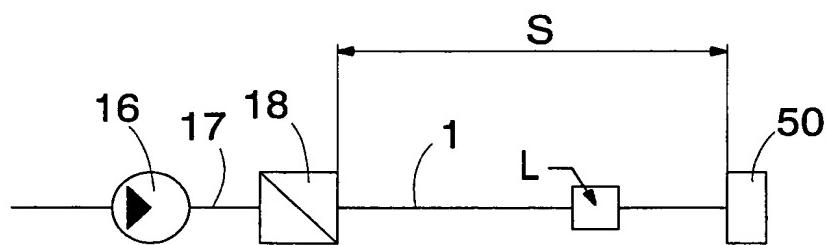
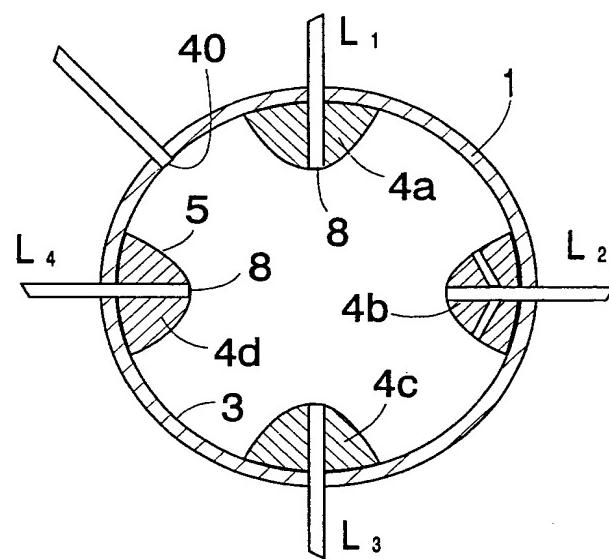
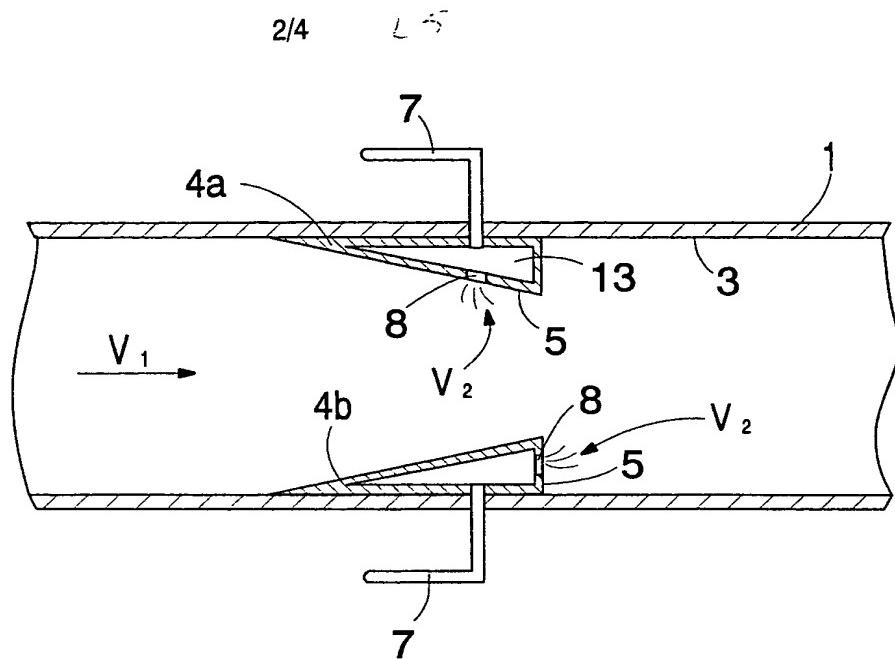
## (57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja sekoitin paperinvalmistusprosessiin kuuluvien virtausten sekoittamiseksi. Keksinnössä ensimmäinen virtaus ( $V_1$ ) johdetaan putken (1) läpi ja siihen muodostetaan turbulenssia putken sisäkehällä (3) sijaitsevien muotokappaleiden (4a - 4d) avulla. Sekoittimen sekoitusalue käsittää putken sisäpinnalla syöttöaukkoja (8, 11, 30, 40) toisen virtauksen ( $V_2$ ) syötämiseksi putken (1) ulkopuolisesta syöttökanavasta (7) ensimmäisen virtauksen ( $V_1$ ) joukkoon, jolloin virtaukset sekoittuvat muotokappaleiden aikaansaaman turbulenssin vaikutuksesta. Edullisen sovellusmuodon mukaan ainakin yksi muotokappale käsittää syöttöaukon (8).

(Kuvio 2)



**FIG. 3**



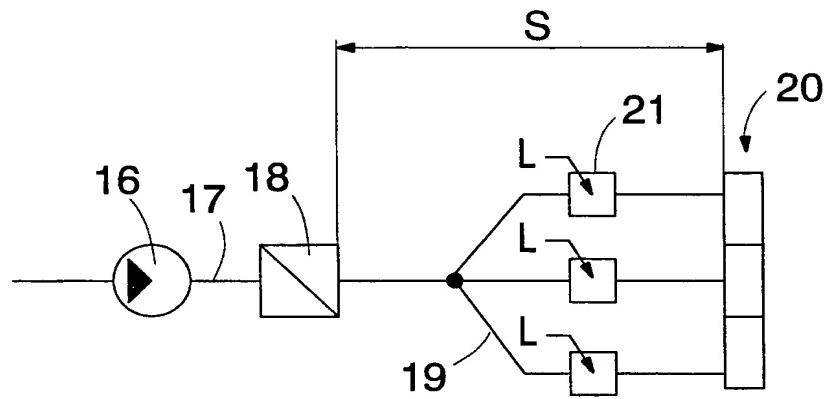


FIG. 6b

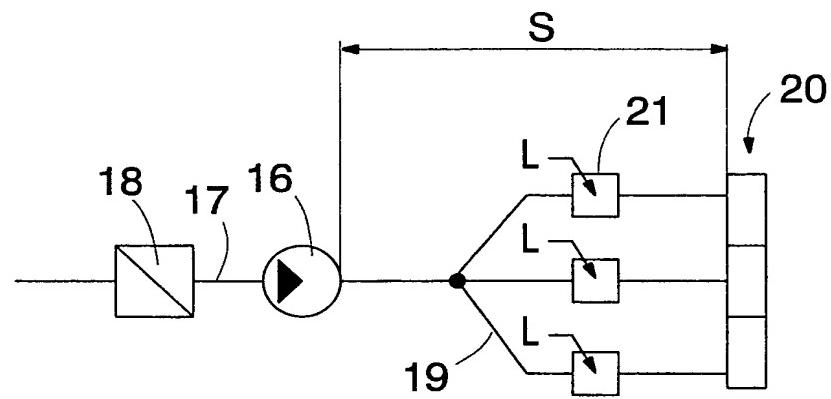


FIG. 6c

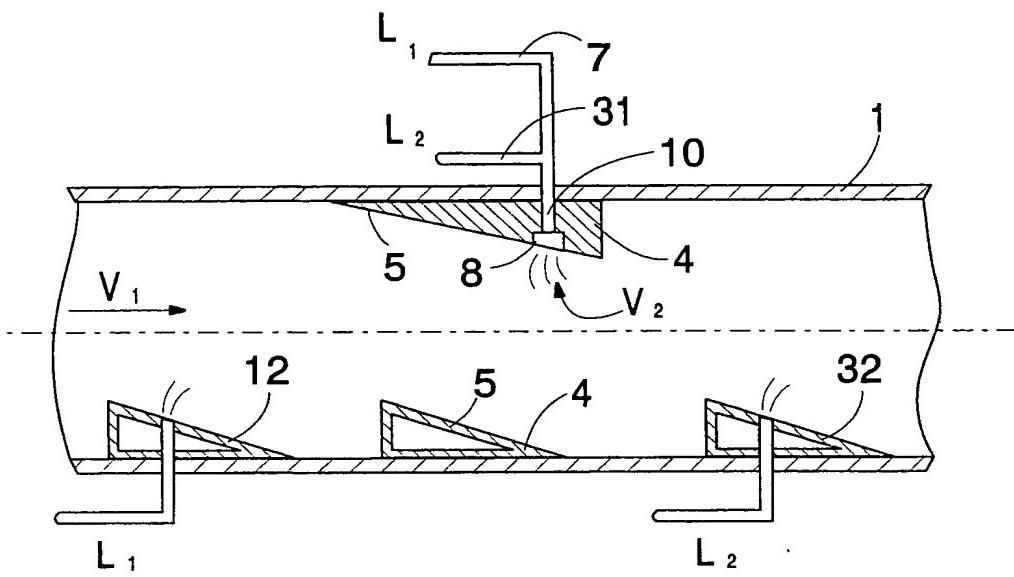


FIG. 7